

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11163091
PUBLICATION DATE : 18-06-99

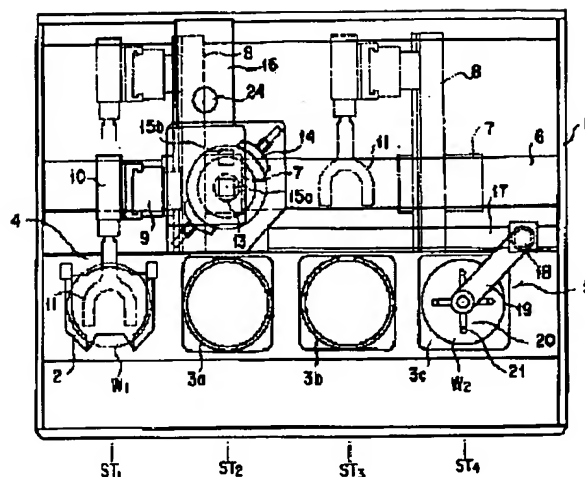
APPLICATION DATE : 02-12-97
APPLICATION NUMBER : 09332096

APPLICANT : KOMATSU ENGINEERING KK;

INVENTOR : ICHIKAWA NOBUO;

INT.CL. : H01L 21/68 B65G 1/00

TITLE : METHOD AND APPARATUS FOR
PACKING WAFER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the structure of an apparatus for transferring a wafer mutually between a cassette case and a wafer container and feeding an interlayer sheet in/from the wafer container along with the control system therefor.

SOLUTION: A wafer packing apparatus comprises at least one station for setting a cassette case 2 containing a wafer W_1 , a plurality of stations for setting wafer containers 3a, 3b being used for containing and transferring wafers, a station for setting a stocker 3c stocking an interlayer sheet being sandwiched by wafers in the wafer container, a wafer carrying means 4 moving between the cassette case 2 and the stations for setting wafer containers 3a, 3b and delivering the wafer W_1 between them, and means 5 moving between the interlayer sheet stocker and the stations for setting wafer containers 3a, 3b and placing the interlayer sheet in the wafer containers 3a, 3b.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163091

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A

B 6 5 G 1/00

5 4 7

B 6 5 G 1/00

5 4 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-332096

(22) 出願日

平成9年(1997)12月2日

(71) 出願人 393019931

コマツエンジニアリング株式会社
東京都港区赤坂2丁目3番6号

(72) 発明者 西 洋三

神奈川県平塚市四の宮1144-1

(72) 発明者 国師 義明

神奈川県平塚市四の宮1144-1

(72) 発明者 市川 信夫

神奈川県平塚市四の宮1144-1

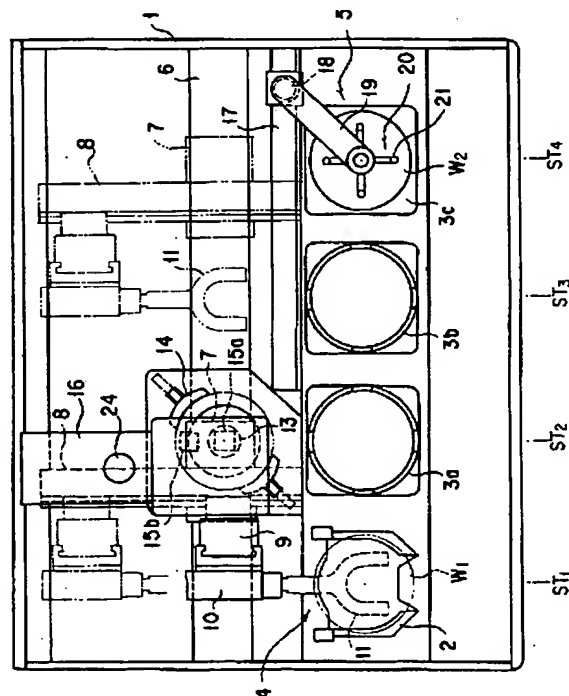
(74) 代理人 弁理士 浜本 忠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ウエハパッキング装置及びウエハパッキング方法

(57) 【要約】

【課題】 カセットケースとウエハ容器の相互へのウエハの移動及びウエハ容器への層間紙の出し入れのための装置の構成が簡単で、その制御系も簡単にできるようにする。

【解決手段】 ウエハ W_1 を収納するカセットケース2をセットする少なくとも1つのステーションと、ウエハを収納して移送するために用いられるウエハ容器3a、3bをセットする複数のステーションと、ウエハ容器内のウエハ間に入れる層間紙 W_2 を収納する層間紙ストック3cをセットするステーションと、上記カセットケースとウエハ容器をセットするステーション間にわたって移動してカセットケースとウエハ容器の相互にわたってウエハを出し入れするウエハ搬送手段4と、層間紙ストックとウエハ容器をセットするステーション間にわたって移動して層間紙をウエハ容器内に入れる層間紙搬送手段5とからなる構成となっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウエハを収納するカセットケースをセットする少なくとも1つのステーションと、ウエハを収納して移送するために用いられるウエハ容器をセットする複数のステーションと、ウエハ容器内のウエハ間に入れる層間紙を収納する層間紙ストックをセットするステーションと、上記カセットケースとウエハ容器をセットするステーション間にわたって移動してカセットケースとウエハ容器の相互にわたってウエハを出し入れするウエハ搬送手段と、層間紙ストックとウエハ容器をセットするステーション間にわたって移動して層間紙をウエハ容器内に入れる層間紙搬送手段とからなることを特徴とするウエハパッキング装置。

【請求項2】 ウエハを収納するカセットケースを複数セットするステーションと、ウエハを収納して移送のために用いられるウエハ容器を複数セットするステーションと、ウエハ容器内のウエハ間に入れる層間紙を収納する層間紙ストックを複数セットするステーションと、上記複数のカセットケースと複数のウエハ容器をセットするステーション間にわたって移動して複数のカセットケースと複数のウエハ容器の相互にわたってウエハを複数同時に出し入れするウエハ搬送手段と、複数の層間紙ストックと複数のウエハ容器をセットするステーション間にわたって移動して層間紙をウエハ容器内に入れる層間紙搬送手段とからなることを特徴とするウエハパッキング装置。

【請求項3】 ウエハ搬送手段と層間紙搬送手段が、1つの搬送手段であることを特徴とする請求項1または2記載のウエハパッキング装置。

【請求項4】 層間紙搬送手段に、ウエハ容器内に位置する被搬送体の別を判別する被搬送体判別手段を設けたことを特徴とする請求項1から3記載のいずれか1記載のウエハパッキング装置。

【請求項5】 請求項1から請求項3記載のいずれか1記載のウエハパッキング装置において、ウエハのIDマークをIDマーク読み取り手段にて読み取り、この読み取り情報に基づいて、ウエハ搬送手段をX、Y、Z方向に駆動制御して所定のウエハ容器へウエハを収納するようにしたことを特徴とするウエハパッキング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体材料となるシリコンウエハ等のウエハを、これの前加工が終了して収納されているカセットケースから工場間移送用の複数のウエハ容器へ分類しながら、かつ、層間紙をウエハ間に介装して収納し、また、この複数のウエハ容器からカセットケースへ上記ウエハを取り出し収納するようにしたウエハパッキング装置及びウエハパッキング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の装置及び方法としては、作業雰囲気クリーンに保たなければならないこともあって、搬送ロボットが用いられる。そして従来のこの装置によるパッキング作動は、カセットケースに処理面を下側にして収納されているウエハを搬送ロボットのハンドにて上側から吸着把持して取り出し、これをハンドごと反転し、ついで、このウエハを別の搬送手段にて下側から吸着把持して移動し、再び反転して所定の位置にあるウエハ容器に収納するようになっている。そして上記搬送手段は、ウエハの搬送と交互に、層間紙をウエハ容器内に収納するようになっている。またアンパッキング作動は、ウエハ容器より搬送手段にてウエハと層間紙を交互に取り出し、ウエハを搬送ロボットのハンドにこれの処理面を上側にして受け渡しし、その後、ハンドごと反転してカセットケースに1枚ずつ収納するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のウエハパッキング装置では、カセットケースからウエハを取り出して反転し、あるいはウエハを反転してカセットケースに収納するための搬送ロボットと、この搬送ロボットとウエハ容器間にわたって移動し、搬送ロボットに対してウエハを受け取り、受渡し、及びウエハ容器にウエハを収納し、取り出すための搬送手段からなるため、装置の構成が複雑になると共に、それぞれの制御系が大がかりになる等の問題があった。

【0004】本発明は上記のことにかんがみなされたもので、装置の構成が簡単になり、しかも制御系も簡単にすることができるようにしたウエハパッキング装置及びウエハパッキング方法を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係るウエハパッキング装置は、ウエハを収納するカセットケースをセットする少なくとも1つのステーションと、ウエハを収納して移送するために用いられるウエハ容器をセットする複数のステーションと、ウエハ容器内のウエハ間に入れる層間紙を収納する層間紙ストックをセットするステーションと、上記カセットケースとウエハ容器をセットするステーション間にわたって移動してカセットケースとウエハ容器の相互にわたってウエハを出し入れするウエハ搬送手段と、層間紙ストックとウエハ容器をセットするステーション間にわたって移動して層間紙をウエハ容器内に入れる層間紙搬送手段とから構成されている。

【0006】また、ウエハを収納するカセットケースを複数セットするステーションと、ウエハを収納して移送のために用いられるウエハ容器を複数セットするステーションと、ウエハ容器内のウエハ間に入れる層間紙を収納する層間紙ストックを複数セットするステーション

と、上記複数のカセットケースと複数のウエハ容器をセットするステーション間にわたって移動して複数のカセットケースと複数のウエハ容器の相互にわたってウエハを複数同時に出し入れするウエハ搬送手段と、複数の層間紙ストックと複数のウエハ容器をセットするステーション間にわたって移動して層間紙をウエハ容器内に入れる層間紙搬送手段とからなる構成されている。

【0007】そして上記両ウエハパッキング装置において、ウエハ搬送手段と層間紙搬送手段が、1つの搬送手段でなっている。さらに、層間紙搬送手段に、ウエハ容器内に位置する被搬送体の別を判別する被搬送体判別手段を設けた構成になっている。

【0008】また、本発明に係るウエハパッキング方法は、ウエハのIDマークをIDマーク読み取り手段にて読み取り、この読み取り情報に基づいて、ウエハ搬送手段をX、Y、Z方向に駆動制御して所定のウエハ容器へウエハを収納するようにする。

【0009】

【作用】(1) パッキング

1つのステーションにウエハを収納したカセットケースをセットし、複数のステーションのそれぞれに空になっている運搬用のウエハ容器をセットし、また、他のステーションに層間紙ストックをセットする。ウエハ搬送手段をカセットケースと複数のウエハ容器間を移動してカセットケース内のウエハを1枚ずつ取り出して複数のウエハ容器のいずれかの1つに収納する。そしてこのウエハ搬送手段の動作と同期して層間紙搬送手段が動作して、上記層間紙ストックの層間紙を上記ウエハ容器内のウエハの上面にウエハと交互に収納する。

【0010】(2) アンパッキング

複数のステーションのそれぞれに、ウエハと層間紙を交互に収納されているウエハ容器をセットし、また1つのステーションに空になっているカセットケースをセットする。ウエハ搬送手段を複数のウエハ容器とカセットケース間を移動して、ウエハ容器内のウエハを1枚ずつ取り出してカセットケース内に搬送する。このとき、層間紙搬送手段が上記ウエハへ搬送手段の動作と同期して作動して、ウエハ容器の層間紙が交互に取り出し排出される。

【0011】このアンパッキング時において、ウエハ容器の搬送部に位置する被搬送体が、層間紙搬送手段に設けられた被搬送体判別手段にて、ウエハか層間紙であるかどうか判別される。そしてこれがウエハであるときに層間紙搬送手段が退去してウエハ搬送手段が作動し、層間紙搬送手段にてこの層間紙が排出される。

【0012】上記作動において、ウエハ搬送手段にてカセットケースから取り出されたウエハは、これの移動経路内において、これのIDマークがIDマーク読み取り手段にて読み取られ、その情報に基づいて複数のウエハ容器のいずれか1つに分類されて収納される。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1から図5は第1の実施の形態を示すもので、図中1は基台であり、この基台1上に、第1・第2・第3・第4のステーションST₁、ST₂、ST₃、ST₄が、例えば一直線上に、適宜の間隔をあけて設けてある。そして第1のステーションST₁には、ウエハW₁を出し入れ可能にして上下方向に収納するカセットケース2が係脱可能に載置されるようになってい

る。

【0014】また、第2・第3のステーションST₂、ST₃にはそれぞれウエハW₁を収納して搬送するための第1・第2のウエハ容器3a、3bが、係脱可能に載置されるようになっており、さらに、第4のステーションST₄には層間紙ストック3cがセットされている。

【0015】4は上記第1・第2・第3の各ステーションST₁～ST₃のそれぞれに対向する位置にわたって移動可能にしたウエハ用ロボット、5は上記第2・第3・第4の各ステーションST₂～ST₄のそれぞれに対向する位置にわたって移動可能にした層間紙用ロボットである。

【0016】ウエハ用ロボット4は、各ステーションの配列方向と平行に設けられたX(縦)方向レール6と、このX方向レール6に摺動可能に載置されたサドル部材7上に、X方向レール6と直角方向に摺動可能に載置されたY(横)方向レール8と、このY方向レール8に設けたZ(上下)方向レール9と、このZ方向レール9に摺動可能に係合された腕部材10と、この腕部材10に回転可能にしてステーション側へ向けて設けたハンド11とからなっている。これにより、このウエハ用ロボット4のハンド11は、第1・第2・第3の各ステーションST₁～ST₃間にわたってX方向に移動され、各ステーションST₁～ST₃の中心部と、これから離間する位置にわたってY方向に移動され、さらに、上下(Z)方向に移動すると共に、Y方向軸を中心にして回転するようになっている。なおこれらの動作は図示しない制御装置で制御される駆動装置でなされる。

【0017】ハンド11の一側面にはバキューム作用により吸着するための吸着用孔12が設けてある。

【0018】第2のステーションST₂に対向し、かつ、このステーション中心より所定距離だけ離間した位置にウエハ受け台13が、ステーション側から突設したフレーム上に上方へ向けて設けてある。このウエハ受け台13は回転可能になっている。そしてこのウエハ受け台13には、ウエハ受け台13上に載置されたウエハW₁を、このウエハ受け台13の中心位置と一致させるためのセンタリング装置14が設けてある。このセンタリング装置14は複数の爪を有するチャッキング構成となっており、このチャッキングの爪を同期して軸心方向に移動してウエハW₁の外周に当接することにより、ウエ

ハW₁がウエハ受け台13の中心に移動されるようになっている。

【0019】ウエハ受け台13の上方に第1・第2の2個のカメラ15a、15bが下方へ向けてブラケット16に支持して設けてある。この両カメラ15a、15bのうち、第1のカメラ15aはこれの下方に位置するウエハW₁の回転方向の角度ずれを検出するようになっている。また第2のカメラ15bはウエハW₁の所定の位置に設けてあるIDマークを読むようになっている。

【0020】層間紙用ロボット5は各ステーションの配列方向と平行に設けられたX(縦)方向レール17と、このX方向レール17に摺動可能に載置されたマスト部材18と、このマスト部材18の先端にアーム19を介して設けられた層間紙吸着装置20とからなっている。マスト部材18は伸縮可能になっている。

【0021】層間紙吸着装置20はマスト部材18に対してアーム19によりステーションの中心に位置されている。そしてこの層間紙吸着装置20は十文字状に張り出した4本の枝部材の先端にバキューム作用により吸着するための吸着部材21を設けた構成になっている。またこの層間紙吸着装置20には、図5に示すように、第1・第2の2個の投光器22a、22bが斜め下方へ向けて設けてある。この両投光器22a、22bのうち、第1の投光器22aの水平面に対する角度が α_1 、第2の投光器22bの水平面に対する角度を α_2 としたときに、 $\alpha_1 < \alpha_2$ となっている。

【0022】そして上記第1の投光器22a、22bからの光が仮想面Sに投射されて反射した光を受ける第1の受光器23aが、上記投光器22aと同一角度 α_1 で対称状に設けてある。また、第2の投光器22bからの光が仮想面Sに投射されて反射した光を受ける第2の受光器23bが、この投射点の略直上方に下方へ向けて設けてある。

【0023】24は運転状態表示灯である。

【0024】上記構成における作用、すなわち、パッキング及びアンパッキングの各作用を以下に説明する。

【0025】(1)パッキング

まず、各ステーションST₁～ST₄のうち、第1のステーションST₁に前工程が終了したウエハを収納したカセットケース2をセットする。また第2・第3のステーションST₂、ST₃に上記カセットケース2内のウエハW₁を分類して収納するための第1・第2のウエハ容器3a、3bをセットする。さらに第4のステーションST₄に層間紙W₂を収納した層間紙ストック3cをカセットする。なお、この層間紙W₂は、例えば、ウエハW₁の間に挟んでウエハW₁を傷付けられないもので、適度な導電性を有するものが適している。

【0026】次に各ロボット4、5のうち、ウエハ用のロボット4をハンド11がステーションから離れる方向に後退した状態でX方向に移動して第1のステーション

ST₁に対向させると共に、Z方向に移動してハンド11の高さを、これの下面がカセットケース2内の取り出すようとするウエハW₁の上面に一致する高さにする。

【0027】ついでこのハンド11をステーション側(Y方向)へ移動してカセットケース2内の所定の段に収納されているウエハW₁の上面を吸着保持して取り出し、反転する。このときのウエハW₁は、カセットケース2内での収納位置の関係から、必ずしもハンド11の中心にて把持されるとは限らないし、その姿勢も、これに設けてあるIDマークが所定の位置となる正しい姿勢となっているとは限らない。

【0028】このため、このハンド11にて把持した状態で、このウエハW₁を、これのIDマークを読むための第2のカメラ15bの下側へ移動しても、このIDマークを読むことができず、したがって分類先を判別することができない。

【0029】このことから、ハンド11にて吸着保持され、ついで反転したウエハW₁を第1のカメラ15aの下側で、これの焦点位置まで移動して、このウエハW₁の回転方向のずれ角(θ)を検出する。このずれ角(θ)の検出は、ウエハW₁全体をカメラ15aの視野に収め、このウエハW₁のオリフラ、あるいはVノッチ、さらにはIDマークの位置から、このウエハWの予め決められた正しい姿勢からのずれ角(θ)をCPU等で演算して求める。

【0030】次いで、このウエハW₁をウエハ受け台13上に置き、この上でセンタリング装置14にて位置修正してウエハ受け台13の中心位置にウエハW₁の中心を合わせる。その後、ウエハ受け台13を上記ずれ角(θ)だけ、この角度がゼロになる方向に回転して角度ずれを修正する。

【0031】再びウエハW₁をハンド11にて吸着して、このウエハW₁を、これのIDマーク位置が第2のカメラ15bの焦点位置になるまで移動し、この第2のカメラ15bにてIDマークを読み取る。なお、このとき、ウエハW₁のIDマークをウエハ受け台13上で第2のカメラ15bにて検知するようにしてもよい。読み取ったIDマークに基づいて、ウエハ用ロボット4は、このウエハW₁を第1・第2のウエハ容器3a、3bのいずれに収納すべきかを判断して所定のウエハ容器3a、3bにハンド11を作用して収納する。このとき、ハンド11は反転して処理面が下側になるように収納する。

【0032】このとき、ハンド11はウエハ容器3a、3bの側壁に設けたスリット内に入り、ウエハWはウエハ容器3a、3b内に静かに置かれる。

【0033】ウエハ容器3a、3bに1枚のウエハW₁が収納されると、層間紙用ロボット5の作用により、これの上に層間紙W₂が置かれる。すなわち、層間紙用ロボット5はこれの層間紙吸着装置20にて第4ステーション

ョンST₄にある層間紙ストッカ4から層間紙W₂を吸着し、これを上記ウエハW₁を収納したウエハ容器3a、3bのステーションまで移動し、このウエハ容器1内に層間紙W₂を置く。

【0034】上記作動を繰り返すことにより、カセットケース2内に収納されていたウエハW₁は順次分類されて各ウエハ容器3a、3bに間に層間紙W₂を介装して収納される。そして、所定の枚数のウエハW₁を収納した状態でその上にスポンジ等の緩衝材を入れて蓋をする。

【0035】なお、この場合は、カセットケース2内に2種類のIDマークを有するウエハW₁が収納されている、これを2つのウエハ容器3a、3bに分類する場合であるが、カセットケース2内に収納されているウエハW₁の種類がウエハ容器の数より多い場合は、このウエハ容器に分類収納することができないウエハW₁ができてしまう。この場合は、このウエハ容器に分類できないウエハW₁はこれのIDマークを読み取って、再びカセットケース2に戻す。

【0036】(2)アンパッキング
第1のステーションST₁に空のカセットケース2を、また第2・第3のステーションST₂、ST₃にウエハW₁を収納したウエハ容器3a、3bをそれぞれセットする。また第4のステーションST₄には空の層間紙ストッカ3cをセットする。このとき、上記各ウエハ容器は蓋及び緩衝材を取ってセットする。

【0037】まず層間紙用ロボット5を移動して、この層間紙吸着装置20をウエハ容器3a、3bに収納した一番上の部材の上面に近づけ、この表面に第1・第2の投光器22a、22bより光を投光し、それぞれの反射光を第1・第2の受光器23a、23bにて受光する。

【0038】このとき、第1の受光器23aは第1の投光器22aから投光されて反射面に反射した光がそのまま受光される。一方第2の受光器23bは、第2の投光器22bからの光の入射角 α_2 に対して大きな角度で反射面に対向されているので、この第2の投光器22bにて照らされた投光点での明るさ(乱反射光)が受光される。

【0039】ここで、反射面が白色の層間紙W₂である場合には、この層間紙W₂に反射した第1の投光器22aからの光はあまり減衰されことなく第1の受光器23aに至り、これがONとなる。また第2の投光器22bにて照らされた投光点での光の乱反射量は多くなり、従って第2の受光器23bの受光量が多くなり、これがONとなる。

【0040】一方反射面がウエハW₁である場合には、このウエハW₁の表面が鏡面になっていることにより、第1の投光器22aからの光は殆ど減衰されことなく第1の受光器23aに至り、これがONとなる。また第

2の投光器22bからの光も入射角と同じ角度で殆ど全量反射してしまうので、第2の受光器23bでの受光量は極めて少なく、従ってこれはOFFとなる。

【0041】以上のことから、層間紙吸着装置20をウエハ容器3a、3bの収納物の上面に近づけて、両投光器22a、22bで投光したときに、これらの光の反射光を受光する両受光器23a、23bの双方がONになったときには、上記反射面が(一番上の部材)が層間紙W₂であり、また第1の受光器23aがON、第2受光器23bがOFFのときには、反射面(一番上の部材)がウエハW₁であることが識別される。

【0042】このようにして、ウエハ容器3a、3bの一番上の部材が層間紙W₂であると識別されたときには、そのまま層間紙用ロボット5にて、この層間紙W₂を吸着して第4のステーションST₄まで移動して層間紙ストッカ3cへ排出する。

【0043】一方ウエハ容器3a、3bの一番上の部材がウエハW₁であると認識されたときには、第2のロボット5は第4のステーションST₄側へ後退され、ウエハ用ロボット4が作動し、このハンド11にてウエハW₁の上面を吸着把持して取り出す。

【0044】ついでこれを反転して第1のカメラ15aの下側に移動してこれの姿勢を検出し、ついでウエハW₁をウエハ受け台13に載せてセンタリング装置14にて位置合わせを行い、さらにウエハ受け台13を回転して角度ずれて修正する。その後再びハンド11にてこのウエハW₁を吸着把持して、これを第2のカメラ15bの下側へ移動して、このウエハW₁のIDマークを読み取ってからこれを反転してカセットケース2に収納する。

【0045】このように、ウエハ容器3a、3bからのウエハW₁の取り出しは、ウエハ容器3a、3bの一番上の部材が層間紙W₂であるかウエハW₁であるかを層間紙用ロボット5にて検出してからウエハ用ロボット4にてウエハW₁を取り出し、その間に各ウエハW₁のIDが記録される。

【0046】このとき、ウエハ容器が1個で、このウエハ容器に2種類のウエハが混じって収納されたウエハW₁を2個のカセットケースに分類して収納することができる。

【0047】また、この実施の形態において、腕部材10とハンド11との間に水平方向に旋回する旋回機構を介装することにより、ウエハ用ロボット4にてカセットケース2から取り出された各ウエハW₁の位置と角度のずれを第1のカメラ15aにて検出し、この検出値に基づいて、ウエハ用ロボット4を細かく移動すると共に、上記旋回機構を旋回作動してこのウエハ用ロボット4にて修正するようにしてもよい。この場合ウエハ受け台13及びセンタリング装置14は不要になる。

【0048】また、角度ずれをウエハ受け台13にて、

位置ずれをウエハ用ロボット4にてそれぞれ修正するようにしてもよい。この場合、センタリング装置14は不要となる。なお、この角度ずれを第2のカメラ15bが回転することによって認識できるようにしてもよい。この場合には、ウエハ受け台13とセンタリング装置14は不要となる。さらに、X-Yテーブル等の移動機構をウエハ受け台13に設けることにより、ウエハ受け台13にて位置と角度の双方のずれを修するようにしてもよい。

【0049】図6以下は本発明の他の実施の形態を示す。図6に示した第2の実施の形態のものは、上記した実施の形態と同様に1台のウエハ用ロボット4aと1台の層間紙用ロボット5aを備えている。そしてウエハ用ロボット4aは上記したウエハ用ロボット4と同様になっていて、X方向、Y方向、Z（上下）方向に移動できるようになっており、かつこれのハンド11は反転回転できるようになっていて、第1のステーションST₁にセットされたカセットケース2内のウエハW₁を取り出して、第2のステーションST₂に並列して2つセットしてあるウエハ容器3a、3bに分類して収納するようになっている。

【0050】一方層間紙用ロボット5aは、上記第2・第3のステーションST₂と平行に設けられた第3のステーションST₃にセットする2つの層間紙ストック3c、3cに対向して2連状に構成されており、上記2つのウエハ容器3a、3bと2つのウエハ容器3a、3b間にわたってY方向に移動可能になっていて、2つの層間紙ストック3c、3cから2つのウエハ容器3a、3b内へ層間紙W₂を同時に収納できるようになっている。なお、この層間紙用ロボット5aのY方向、Z方向への動作及び層間紙の吸着等の動作は先の第1の実施の形態のものと同一である。

【0051】この実施の形態におけるウエハW₁は、ウエハ用ロボット4aにてカセットケース2から取り出されてからウエハ受け台13に載せる。そしてここでセンタリング装置14にてX、Y方向の位置合わせがなされる。その後、ウエハ受け台13を回転して、これの上のウエハW₁のオリフラあるいはVノッチを、フォトセンサ等で検出し、このオリフラあるいはVノッチが所定の位置にきたときにウエハ受け台13の回転を止めることによりウエハW₁の回転方向の位置を合わせる。

【0052】その後、このウエハ受け台13上のウエハW₁を再びハンド11で吸着把持してIDマーク読み取り用のカメラ15bでウエハW₁のIDマークを読み取り、その結果に基づいてこのウエハW₁を第2のステーションST₂のいずれかのウエハ容器3a、3bに反転させて分類収納する。

【0053】また、上記フォトセンサに、例えばラインセンサを用いれば、ウエハW₁の位置ずれがこのラインセンサの出力波形により検知できるので、上記センタリ

ング装置14は不要となる。

【0054】さらに、この第2の実施の形態におけるウエハW₁の位置決めは、カセットケース2から取り出されたウエハW₁を位置検出カメラでX、Y方向の位置ずれと回転方向（θ）の角度ずれを検出し、これのX、Y方向の位置ずれをウエハ用ロボット4aのX、Y方向の移動にて修正し、角度ずれはIDマーク読み取り用カメラを回転することにより修正して読み取るようにしてもよい。また、上記した第1の実施の形態と同様に、腕部材10とハンド11との間に水平方向に旋回する旋回機構を介装することによりハンド11を水平方向に旋回して、上記ずれの修正を、X、Y方向の修正と共に、ウエハ用ロボット4aにて行うようにしてもよい。これら場合、ウエハ受け台とセンタリング装置は不要になる。

【0055】図7は本発明の第3の実施の形態を示すもので、第1のステーションST₁に第1・第2のカセットケース2a、2bをセットするようにしている。そして第2・第3のステーションST₂、ST₃に、上記第2の実施の形態の場合と同様に2つのウエハ容器3a、3bと2つの層間紙ストック3c、3cを平行に設け、層間紙用ロボット5aにて2つの層間紙ストック3c、3cから2つのウエハ容器3a、3bへ同時に層間紙W₂を収納できるようになっている。

【0056】上記第1のステーションST₁の両カセットケース3a、3bの間隔と、第2・第3のステーションST₂、ST₃にセットするウエハ容器3a、3bの間隔及び層間紙カセット3c、3cの間隔が同一になっている。そしてウエハ用ロボット4bには上記各間隔をあけて2つのハンド11、11が設けてある。

【0057】この実施の形態では、ウエハ用ロボット4bは2つのカセットケース2a、2bに対向する位置において、前後方向（Y方向）に移動して両ハンド11、11にて両カセットケース2a、2bからそれぞれのウエハW₁、W₁を取り出し、これを反転して図示しないカメラにてこの姿勢を検出してからウエハ受け台13、13上に置く。ウエハ受け台13上で各ウエハW₁、W₁はセンタリング装置14にてセンタリングされる。ついで、上記カメラにて検出されたそれぞれの回転方向のずれ角だけウエハ受け台13、13が回転して各ウエハW₁、W₁の位置決めが行われる。その後、再びハンド11、11にて吸着把持し、他のカメラ15bにてこのIDマークを読み取ってからウエハ用ロボット4aをウエハ容器3a、3bに対向する位置まで移動して両ウエハW₁、W₁を反転してウエハ容器3a、3bに収納する。

【0058】一方層間紙用ロボット5aは上記ウエハ用ロボット4bの動作と連動して層間紙W₂を上記ウエハ容器3a、3b内のウエハW₁、W₁の上に収納していく。

【0059】なお、この実施の形態において、カセット

ケース内のウエハ W_1 を2つのウエハ容器3a, 3bに分類して収納する場合には、第1のステーション ST_1 に1つのカセットケース2bだけをセットし、このカセットケース2b内のウエハ W_1 を一方のハンド11で取り出し反転し、これを上記作用によりセンタリングし、ずれ角を修正し、IDマークを読み取り、このIDマークに従って、ウエハ容器3a, 3bのいずれかに反転して分類収納する。

【0060】図8、図9、図10は本発明の第4の実施の形態を示すもので、2つのカセットケース2a, 2bをセットする第1のステーション ST_1 と、2つのウエハ容器3a, 3bと2つの層間紙ストッカ3c, 3cを平行にセットする第2・第3のステーション ST_2 , ST_3 とを有する構成となっている。そしてウエハ用ロボット4cは2つのカセットケース2a, 2bに対向する2つのハンド11, 11を有していると共に、前後方向(Y方向)及び上下方向(Z方向)に移動可能になっている。

【0061】この実施の形態では、ウエハ用ロボット4cは2つのカセットケース2a, 2bに対向する位置において、前後方向に移動して両ハンド11, 11にて両カセットケース2a, 2bからそれぞれウエハ W_1 , W_1 を取り出し、これを反転して図示しないカメラにてこれの姿勢を検出してからウエハ受け台13, 13に置き、ここでセンタリング装置14にてセンタリングされると共に、ずれ角が修正される。その後、再びハンド11, 11にて吸着把持して図示しない他のカメラにてウエハ W_1 , W_1 のIDマークを読み取ってから、上昇してウエハ容器3a, 3b内にウエハ W_1 , W_1 を反転して収納する。

【0062】一方、層間紙用ロボット5bは層間紙カセット3c, 3cと上記ウエハ容器3a, 3b間を移動して、上記ウエハ用ロボット4cの動作と連動して層間紙 W_2 をウエハ W_1 と交互にウエハ容器内に収納する。

【0063】上記した第3・第4の実施の形態においても、上記した第1・第2の実施の形態の場合と同様に、角度ずれをウエハ受け台13にて、位置ずれをウエハ用ロボット4にてそれぞれ修正するようにしてもよい。この場合、センタリング装置14は不要となる。なお、この角度ずれを第2のカメラ15bが回転することによって認識できるようにしてもよい。この場合には、ウエハ受け台13とセンタリング装置14は不要となる。さらに、X-Yテーブル等の移動機構をウエハ受け台13に設けることにより、ウエハ受け台13にて位置と角度の双方のずれを修するようにしてもよい。

【0064】図11は図1から図5に示した第1の実施の形態の変形例を示すもので、ウエハ用ロボット4dは関節ロボット形になっていて、これは昇降台25、第1アーム26、第2アーム27、手首28及びハンド11とからなっていて、ハンド11は、昇降台25による上

下動(Z)、第1・第2アーム26, 27による縦方向、横方向(X, Y)、手首回転による旋回及び反転の5つの自由度を有している。

【0065】そして、このウエハ用ロボット4dにて、カセットケース2にあるウエハ W_1 を1枚ずつ取り出し、反転し、第1のカメラ15aにてその姿勢を検出し、その姿勢をウエハ用ロボット4dにてその姿勢を修正し、第2のカメラ15bにてIDマークを読み取り、それに応じてウエハ容器3a, 3bのいずれかに反転して分類収納する。

【0066】図12はロボット4dにてカセットケース2とウエハ容器間へのウエハ W_1 の移動と、層間紙カセット3cとウエハ容器3a, 3b間の移動の双方を行うようにした例を示す。

【0067】図13はロボット4eにてウエハ W_1 と層間紙 W_2 の双方を移動するようにしたものである。このロボット4eは昇降台25の上下動、第1・第2アーム26, 27の縦方向、横方向、手首28による反転の4自由度を有していて、手首28は昇降台25に対して放射方向に移動されるようになっている。これのため、カセットケース2、ウエハ容器3a, 3b及び層間紙カセット3c及び位置(角度)合わせ装置29は昇降台25を中心とする円周方向に配置されている。

【0068】

【発明の効果】本発明は以上のようになり、1つのウエハ搬送手段によって、カセットケースからウエハ容器へのウエハの搬送(パッキング)、及びその逆の動き(アンパッキング)を行うことができ、このウエハの搬送のための装置の構成及びその制御を簡単にすることができる。また、上記ウエハ搬送手段を複数のカセットケースと複数のウエハ容器の相互にわたってウエハを搬送することにより、このウエハのパッキング及びアンパッキングの動作を効率良く行うことができる。

【0069】そして、上記アンパッキング動作時において、ウエハ容器内の一番上の部材が、ウエハか層間紙のいずれかであるかが簡単に判別されることにより、アンパッキング動作を、このときの層間紙処理がスムーズに行われて、混乱することなくスムーズに行うことができる。

【0070】さらに本発明に係るウエハパッキング方法によれば、上記ウエハ搬送手段によるウエハの移動経路内で、このウエハのIDマークが読み取られ、その情報に基づいて複数のウエハ容器のうちの1つに分類収納することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す平面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態を示す一部破断側面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態を示す一部を省略し

て示す正面図である。

【図4】両ロボットの動作系を示す斜視図である。

【図5】層間紙識別機構を示す構成説明図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態を示す正面図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態を示す平面図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態を示す正面図である。

【図9】本発明の第4の実施の形態を示す平面図である。

【図10】本発明の第4の実施の形態を示す一部破断側面図である。

【図11】本発明の第1の実施の形態の変形例を示す平面図である。

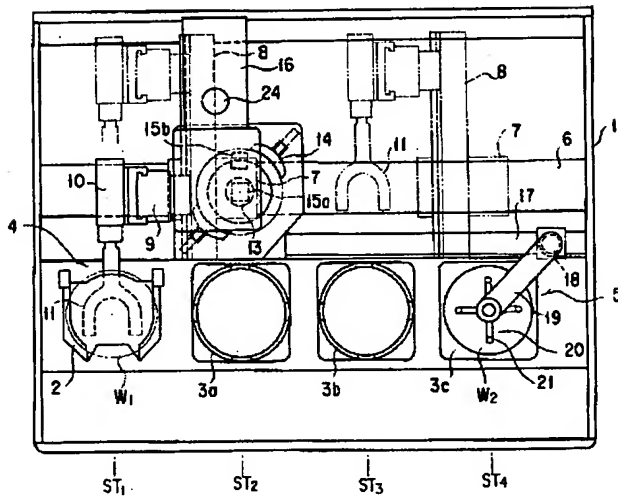
【図12】本発明の第1の実施の形態の他の変形例を示す平面図である。

【図13】本発明の第1の実施の形態の他の変形例を示す平面図である。

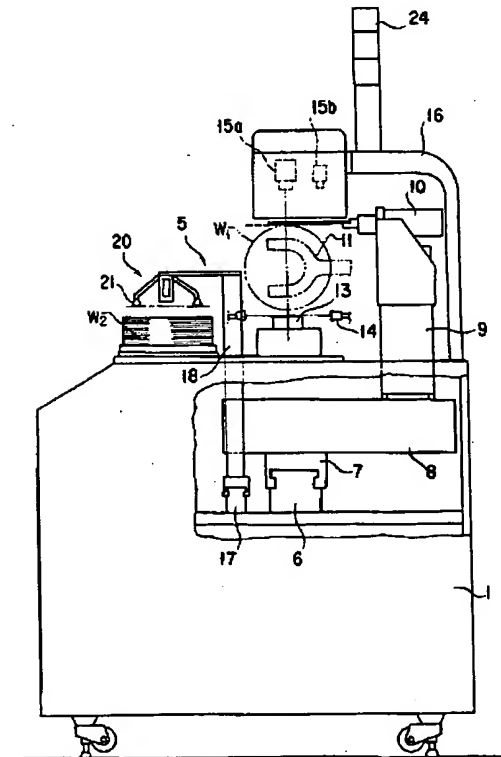
【符号の説明】

ST₁, ST₂, ST₃, ST₄…第1・第2・第3・第4のステーション、W₁…ウエハ、W₂…層間紙、1…基台、2…カセットケース、3a, 3b…ウエハ容器、3c…層間紙ストック、4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e…ウエハ用ロボット、5, 5a…層間紙用ロボット、6, 17…X方向レール、7…サドル部材、8…Y方向レール、9…Z方向レール、10…腕部材、11…ハンド、12…吸着用孔、13…ウエハ受け台、14…センタリング装置、15a, 15b…カメラ、16…ブラケット、18…マスト部材、19…アーム、20…層間紙吸着装置、21…吸着部材、22a, 22b…投影器、23a, 23b…受光器、24…運転状況表示灯、25…昇降台、26, 27…アーム、28…手首、29…位置合わせ装置。

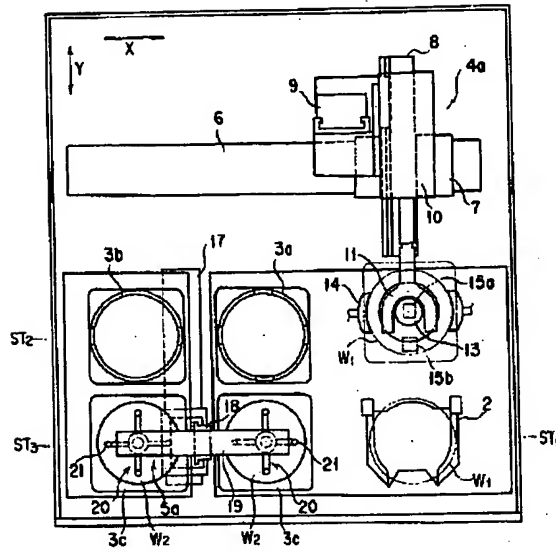
【図1】



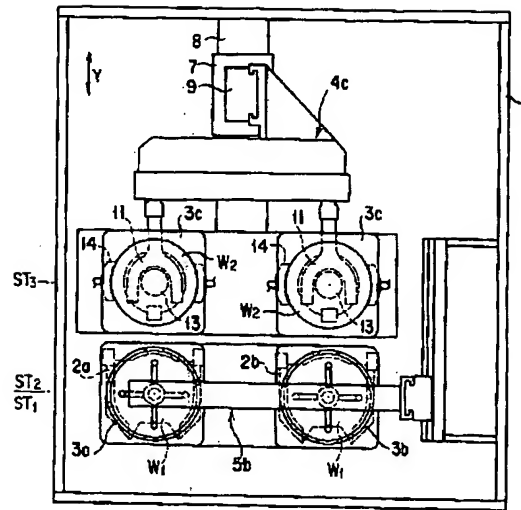
【図2】



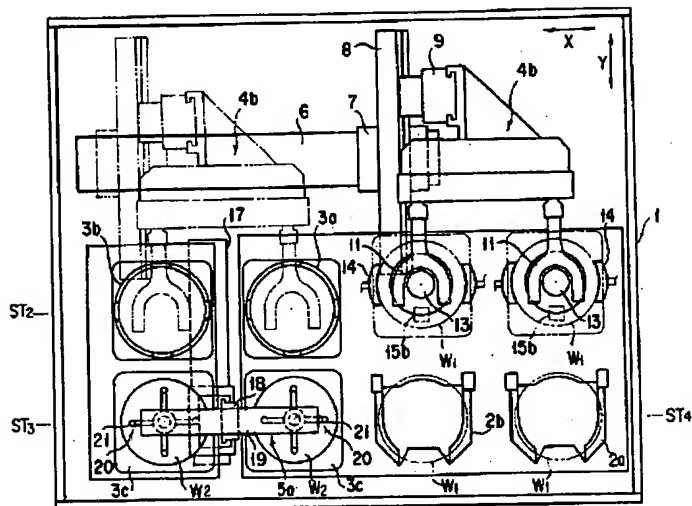
【図6】



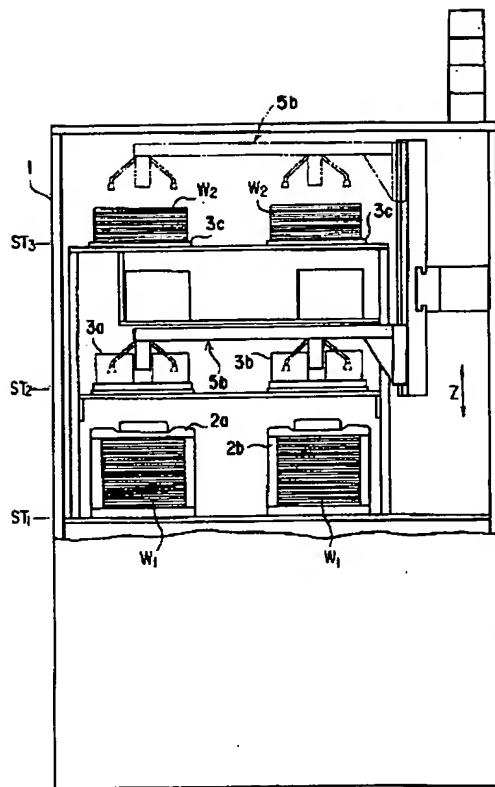
【図9】



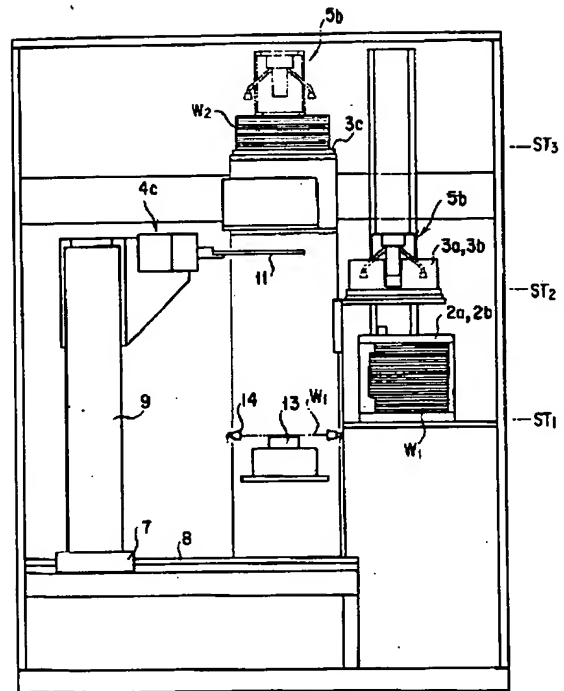
【図7】



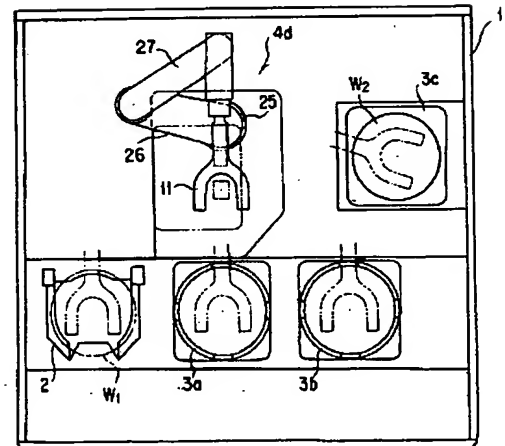
【図8】



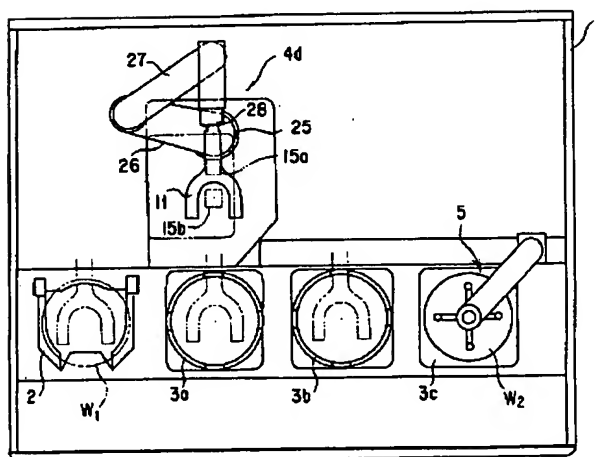
【図10】



【図12】



【図 11】



【図13】

